

ფიზიკის ამოცანები, როგორც სწავლებისა და აღზრდის საშუალება და მათი ადგილი სასწავლო პროცესში

ფიზიკის მეცადინეობისას აღძრული ყველა საკითხი მოსწავლეთათვის არსებითად ამოცანას წარმოადგენს, ამოცანების ამოხსნა კი ფიზიკის სწავლების განუყოფელი ნაწილია. შეიძლება ითქვას, რომ სწორი აზროვნება, „მუდამ ამოცანების ამოხსნას“ ნიშნავს. ამოცანების ამოხსნის ცალკეული მხარის ცოდნა და მუშაობაში გათვალისწინება აუცილებელია ამოცანების მიზნობრივად სწორი შერჩევისა და გამოყენებისთვის. ფიზიკის სწავლების თეორია ამოცანების დიდაქტიკურ ღირებულებას შემდეგში ხედავს:

1. ხელს უწყობს ცნებების, კანონების, თეორიის ზუსტსა და ნათელ გაგებას;
2. ეფექტურად განასახიერებს თეორიისა და პრაქტიკის ერთიანობას;
3. წარმოადგენს აქტიური განმეორების ბუნებრივ საშუალებას;
4. განამტკიცებს განვლილ თეორიულ და პრაქტიკულ მასალას;
5. წარმოადგენს მოსწავლის მუშაობის აქტივაციის საშუალებას, ხელს უწყობს ლოგიკური აზროვნებისა და დამოუკიდებელი ჩვევების განმტკიცებას;
6. აჩვენებს მოსწავლეებს მათემატიკური ცოდნის გამოყენებას. ეხმარება მათ ფიზიკისა და მათემატიკის ღრმა ურთიერთკავშირის შეცნობაში;
7. აღვივებს ფიზიკისადმი ინტერესსა და სიყვარულს;
8. არის ცოდნის შემოწმებისა და კონტროლის უებარი საშუალება. გარდა ამისა, ფიზიკური ამოცანები ეფექტურად გამოიყენება:
 - ა) პრობლემური სიტუაციის შესაქმნელად და პრობლემის გადასაწყვეტად;
 - ბ) ახალი ცნებების მისაწოდებლად;
 - გ) ცოდნის სიმტკიცისა და სიღრმის შესამოწმებლად;
 - დ) მასალის გასამეორებლად, განსამტკიცებლად და განსაზოგადებლად;
 - ე) პოლიტექნიციზმის პრინციპების სარეალიზაციოდ;
 - ვ) მოსწავლეთა შემოქმედებითი უნარის განსავითარებლად და სხვა. მასთან ერთად ამოცანების ამოხსნა მოსწავლეების აღზრდასაც ემსახურება, აღვივებს სწავლებისადმი ინტერესს. ავითარებს ნებისყოფას, ხასიათის სიმტკიცეს, შეუპოვრობასა და მიზანდასახულობას.

ფიზიკური მოვლენების შინაარსს მოსწავლეებს სხვადასხვა მეთოდით აცნობენ: თხრობით, ცდების დემონსტრირებით, ლაბორატორიული სამუშაოების ჩატარებით, ექსკურსიებით და ა.შ. პრობლემური სიტუაციისას ჩანს მოსწავლეთა ცოდნის სიღრმე და სიმტკიცე. ხშირ შემთხვევაში ამოცანა ფიზიკური, პრობლემური მოვლენის შესწავლის საშუალებას წარმოადგენს. ამ მიზნით უნდა ამოვხსნათ თვისებრივი, გამოთვლითი, ექსპერიმენტული და სხვა სახის ამოცანები. N1, N2, N3 ამოცანები ისეთი ამოცანებია, რომელთა საშუალებითაც გაკვეთილზე პრობლემური სიტუაციის შექმნა შეგვიძლია.

ამოცანა N1 / თვისებრივი/. ოთახში, სადაც 0°C - ტემპერატურაა, მოთავსებულია 0°C ტემპერატურის ყინული და წყალი. გადნება თუ არა ყინული და გაიყინება თუ არა წყალი.

პრობლემის დასმა. ამოცანით იქმნება პრობლემური სიტუაცია. კერძოდ გასარკვევია, რა პირობაა საჭირო, რომ მოხდეს სითბოცვლა ოთახში, სადაც გვაქვს სისტემა ყინული - ჰაერი, ჰაერი - წყალი?

ამოცანის ანალიზი, ამოხსნა - ამ დროს სავსებით დასაშვებია შემდეგი მოსაზრებები:

I. მყარი სხეულის - ყინულის შინაგანი ენერგია ნაკლებია აირის ჰაერის შინაგან ენერგიაზე, ამიტომ მოხდება შინაგან ენერგიათა ცვლილება, ყინული მიიღებს სითბოს და გადნება. ასევე შეიძლება ვიმსჯელოთ წყალ-ჰაერის სითბოცვლის პროცესზე და დავასკვნათ, რომ წყალი ვერ გასცემს სითბოს და არ გაიყინება. ეს მოსაზრება არ არის სწორი, რადგან არ არის გათვალისწინებული პირობა, რომელიც აუცილებელია სითბოცვლისათვის.

II. ყინულმა გადნობისათვის ჰაერიდან სითბო უნდა მიიღოს, ხოლო წყლის გაყინვისათვის მას ჰაერმა უნდა წაართვას სითბო. დავადგინოთ, რა პირობაა საჭირო იმისათვის, რომ სხეულებს შორის მოხდეს სითბოცვლა. აქ კი მოსწავლეებს უნდა შევახსენოთ და ვასწავლოთ, რომ ტემპერატურათა ცვლილების მიმართულება გვიჩვენებს სითბოცვლის მიმართულებას. განსახილველ ამოცანაში ჰაერი-ყინული, წყალი-ჰაერი, სითბოცვლას ადგილი არ ექნება. ე.ი. 0°C -იან ოთახში 0°C ყინული არ გადნება და ამავე ტემპერატურის წყალი არ გაიყინება

ამოცანა N2. /რაოდენობითი/. გალვანომეტრზე მითითებულია ხელსაწყო წინაღობა $2,3$ ომი და ძაბვა, რომელიც საჭიროა, რათა ისარი ერთი დანაყოფით გადაიხაროს $1,4 \times 10^{-3}$ ვ/დან - ის ტოლი მთლიანი სკალა 10 ნაწილადაა დაყოფილი, როგორი უნდა იყოს დამატებითი წინაღობა, რომ შეიძლებოდეს ხელსაწყო გამოყენება ვოლტმეტრად, რომლის გაზომვის ზღვარია 15 ვ?

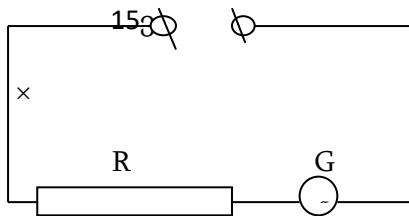
პრობლემის დასმა. პრობლემაა ის, რომ გავარკვიოთ შეიძლება თუ არა გალვანომეტრის გამოყენება ვოლტმეტრად? რა დამატებითი წინაღობა და როგორ უნდა ჩავრთოთ ის გალვანომეტრთან, რომ ხელსაწყო მასზე აღნიშნულ ზღვრულ ძაბვაზე მეტი ძაბვის გასაზომად გამოვიყენოთ?

რა არის საჭირო ამოცანაში დასმული პრობლემის გადასაწყვეტად? საჭიროა მოსწავლეები კარგად ერკვეოდნენ ვოლტმეტრის აგებულებასა და წრედში ჩართვის წესებში. ჩართვისას არ უნდა აგვერიოს პოლუსები და ის წრედში იმ წინაღობის პარალელურად უნდა ჩავრთოთ, რომელზეც ძაბვას ვზომავთ. ამ თვალსაზრისით ეს ამოცანა შეიძლება ექსპერიმენტულ ამოცანად გამოვიყენოთ.

პრობლემის გადაწყვეტა. იმისათვის, რომ ვოლტმეტრის საშუალებით გავზომოთ იმაზე მეტი ძაბვა, ვიდრე მისი გაზომვის საზღვარია, საჭიროა ვოლტმეტრთან მიმდევრობით ჩავრთოთ დამატებითი წინაღობა - შუნტი, ამოცანაში სწორედ ეს შემთხვევაა.

გალვანომეტრის გაზომვის ზღვრული მნიშვნელობაა $10 \times 1,4 \times 10^{-3}$ ვ.

ჩვენ გვინდა გავზომოთ 15 ვ ძაბვა. საჭიროა ვიპოვოთ შუნტის წინაღობა, რომელიც უნდა ჩაურთოთ გალვანომეტრს მიმდევრობით, რომ გავზომოთ აღნიშნული ძაბვა.



ნახ.1

ამოცანის ამოხსნა

მოც: $u^1=1,4 \times 10^{-3}$ ვ

$n=10$

$u=15$ ვ

$R_0=2,3$ ომი

$R=?$

ნახ. 1-დან ჩანს რომ $U=U_R+U_0$ (1)- სადაც U_R -ძაბვაა,

დამატებით R -წინააღობაზე, U_0 - გალვანომეტრის

გაზომვის ზღვრული მნიშვნელობა. ცხადია $U=n \times U^1$ (2)

$$U_R=I \times R = \frac{U_0}{R_0} \times R \quad (3)$$

(2) და (3)ჩავსვათ (1)-ში გვექნება $U = \frac{n \cdot U}{R} \times R + nU^1$

$$R = \frac{U - n \cdot U^1}{\frac{n \cdot U}{R}} \times R_0 = \left(\frac{U}{nU^1} - 1 \right) \times R_0 = 1361 \text{ომი}$$

მიღებული შედეგი შეიძლება შემოწმდეს ექსპერიმენტულადაც. კერძოდ, თუ ამ გალვანომეტრს მიმდევრობით ჩავურთავთ 1361ომი წინააღობაზე მეტ რეზისტორს, მაშინ ასეთი გალვანომეტრით შეიძლება გავზომოთ 15ვ. ძაბვა.

ამოცანა 3 (ექსპერიმენტული). ნალისებური მაგნიტის საშუალებით როგორ უნდა განვსაზღვროთ, როგორი დენი გადის ნათურაში - ცვლადი (დაბალი სიხშირის) თუ მუდმივი?

პრობლემის დასმა. ამოცანის ამოხსნისათვის საჭიროა ვიცოდეთ, როგორ მოქმედებს ახდენს მაგნიტური ველი დენიან გამტარზე? როგორ შეიძლება განისაზღვროს მაგნიტური ველის მხრიდან დენიან გამტარზე მოქმედი ძალის მიმართულება?

რა არის საჭირო პრობლემის გადასაწყვეტად? საჭიროა, ექსპერიმენტულად შევამოწმოთ, როგორ მოქმედებს მაგნიტური ველი დენიან გამტარზე და ვნახოთ, რომ გამტარში დენის მიმართულების ცვლილება იწვევს გამტარზე მოქმედი ძალის მიმართულების ცვლილებას (მარცხენა ხელის წესი).

პრობლემის გადაწყვეტა. ექსპერიმენტი - ანთებული ნათურა მოვათავსოთ ნალისებური მაგნიტის მაგნიტურ ველში. შესაძლებელია:

ნათურას ვარვარების ძაფმა დაიწყოს რხევითი მოძრაობა;

ნათურის ვარვარების ძაფი განიზიდება ან მიიზიდება მაგნიტური ველის მიერ.

1-ლ შემთხვევაში ნათურაში გადის ცვლადი დენი (იცვლება ვარვარების ძაფზე მოქმედი ძალა).

მე-2 შემთხვევაში ნათურა ჩართულია მუდმივი ძაბვის წრედში.

ამოცანების ამოხსნა არის საშუალება იმისათვის, რომ მოსწავლეებს მივაწოდოთ ახალი ცნობები, ზუსტი შინაარსი და განვამტკიცოთ ისინი. პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ მოსწავლეთათვის განსაზღვრებების, წესების, კანონების ფიზიკური მნიშვნელობა ადვილი გასაგები ხდება ამოცანების ამოხსნისას, მათი მრავალჯერადი გამოყენების შედეგად. გარდა ამისა, მათთვის გასაგები ხდება გაუთვითცნობიერებელი ან მექანიკურად ათვისებული მასალის არსი.

მოსწავლეთა ნაწილი ხშირად მათემატიკურ დამოკიდებულებას ფიზიკურთან აიგივებს. მაგ: ფორმულის ანალიზისას მე-10 კლასელები ხშირად ამტკიცებენ, რომ კონდენსატორის შემონაფენზე მუხტის გაზრდასთან ერთად იზრდება მისი ტევადობა. ასეთი ნაკლის აღმოფხვრას ხელს უწყობს ამოცანების ექსპერიმენტული ამოხსნა. კერძოდ, ცდით შეიძლება ვნახოთ, რომ რამდენჯერ გაიზრდება მუხტი კონდენსატორის შემონაფენზე, იმდენჯერ გაიზრდება ძაბვა მის შემონაფენებს შორის. და შეფარდება მუხტისა ძაბვასთან რჩება მუდმივი, ე.ი. კონდენსატორის ელექტროტევადობა არ არის დამოკიდებული კონდენსატორის შემონაფენებზე არსებული მუხტის სიდიდეზე, ისე, როგორც ჭურჭლის ტევადობა არ არის დამოკიდებული მასში ჩასხმული სითხის მასასა (მუხტი) და გვარობაზე (სიმკვრივე-ძაბვა). მსგავსი ამოცანები ხელს უწყობს ახალი ცნებების დაზუსტებასა და ფიზიკურ სიდიდეთა ფუნქციონალური დამოკიდებულების იდეის განვითარებას.

ამოცანების ამოხსნით შესაძლებელი ხდება მოსწავლეთა ცოდნისა და მათი პრაქტიკაში გამოყენების უნარის განმტკიცება, რაც მაჩვენებელია იმისა, რომ მოსწავლეები შეგნებულად და მტკიცედ ფლობენ ფიზიკის კანონებს. თუმცა ხანდახან ზედმიწევნით ათვისების შემთხვევაშიც კი მოსწავლეები ცოდნას პრაქტიკაში ვერ იყენებენ. იმისთვის, რომ მათ გამოუმუშავდეთ ფიზიკის კანონების პრაქტიკაში გამოყენების ჩვევები, საჭიროა სპეციალური სწავლება, რომელიც განსაკუთრებით ეფექტურად შეიძლება განვახორციელოთ ფიზიკის გაკვეთილზე - სხვადასხვა სახის ამოცანის ამოხსნით. ამით მივაღწევთ იმას, რომ მოსწავლეები შეძლებენ მიღებული ცოდნის გაღრმავებას, განმტკიცებასა და პრაქტიკაში გამოყენებას.

ამოცანების ამოხსნა იძლევა საშუალებას სწრაფად, დროის მცირე დანახარჯით მოვახდინოთ განვლილი მასალის გამეორება, განმტკიცება და განზოგადება. ამ მიზნით შეიძლება გამოვიყენოთ სხვადასხვა სახის ამოცანა. მაგ: ფიზიკური ცნებების გასამეორებლად მიზანშეწონილია თვისებრივი ამოცანების ამოხსნა, ხოლო ფორმულებისა და კანონები დამახსოვრების მიზნით - რაოდენობითი ამოცანების; ფიზიკურ სიდიდეებს შორის კანონზომიერების დასადგენად კი ექსპერიმენტული ამოცანები დაგვეხმარება. ამოცანების ამოხსნა იძლევა საშუალებას, რაციონალურად განმეორდეს ადრე შესწავლილი მასალა, განხორციელდეს კავშირი ფიზიკასთან, მათემატიკასთან, ქიმიასთან და სხვა სასწავლო საგნებთან, რაც მნიშვნელოვანია განმეორებისას. ასე მაგალითად: იდეალური აირის მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიის გასამეორებლად, ცოდნის გასაღრმავებლად შეიძლება გამოვიყენოთ N4, N5 ამოცანები.

4. ბალონში, რომელშიც მოთავსებულია საწვავი აირი, რომელიც შედგება მხოლოდ ნახშირბადისა და წყალბადის ნარევისაგან, აირის ტემპერატურაა 27°C , ხოლო წნევა $P = 1,6 \times 10^5$ პა, მისი სიმკვრივე კი $P = \frac{92800}{2493} \text{ კგ/მ}^3$. იყო თუ არა ბალონში რომელიმე დასახელების აირი; 1. CH_4 2. $\text{C}_2 \text{H}_6$, 3. $\text{C}_4 \text{H}_{10}$, 4. $\text{C}_3 \text{H}_8$ 5. $\text{C}_5 \text{H}_{12}$ და როგორია ასეთი აირის მოლეკულის მასა?

$$\text{მოც; } V = 27 \text{ ლ} = 2,7 \times 10^{-2} \text{ მ}^3$$

$$T = 300 \text{ K}$$

მენდელეევი-კლაპეირონის განტოლების თანახმად

$$P = 1,6 \times 10^5 \text{ პა}$$

$$\rho = \frac{92800 \text{ კგ}}{2493 \text{ მ}^3}$$

$$P \times V = \frac{m}{A} \times R \times T \quad \text{აქედან}$$

$$A = \frac{m}{V} \times \frac{RT}{P} = p \frac{RT}{P}$$

$$\text{-აირის დასახელება } C_n H_{2n+2} = ?$$

$$A = \frac{92800}{2493} \times \frac{8,31 \times 300}{1,6 \times 10^5} = 58 \times 10^{-3} \text{ კგ/მოლი}$$

$$m_0 = ?$$

აირის დასახელება. ქიმიიდან ცნობილია, რომ ნაჯერი ნახშირწყალბადების ზოგადი ფორმულაა $C_n H_{2n+2}$.

ასეთი ნახშირწყალბადის მოლური მასა იქნება

$$12 \cdot 10^{-3} \times n + (2n+2) \cdot 10^{-3} = (14 \cdot n + 2) \cdot 10^{-3} \quad \text{ე.ი. ვწერთ}$$

$$(14 \cdot n + 2) \cdot 10^{-3} = 58 \cdot 10^{-3} \quad 14 \cdot n + 2 = 58, \text{ საიდანაც } n = 4$$

ე.ი. ბალონში ყოფილა $C_4 H_{10}$. ასეთი აირის მოლეკულის მასა იქნება

$$m_0 = \frac{A}{N_A} = \frac{58 \cdot 10^{-3}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 9,63 \cdot 10^{-26} \text{ კგ.}$$

ამოცანის ამოხსნას აღმზრდელითი მნიშვნელობაც აქვს, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ ის წარმოადგენს მოსწავლეთა შრომისმოყვარეობის, მიზანმიმართული მუშაობისა და ნებისყოფის აღზრდის საშუალებას. ამოცანის ამოხსნა არ არის იოლი საქმე, ის მოითხოვს ძალების მობილიზებას, მაგრამ მას მოსწავლეებში შემოქმედებითი სიამოვნებაც, საგნისადმი სიყვარულის ჩანერგვაც შეუძლია. თუმცა, სამწუხაროდ, ზოგჯერ იმედგაცრუება, საკუთარი შესაძლებლობების მიმართ ეჭვი, ფიზიკისადმი ინტერესის დაკარგვის მიზეზად იქცევა ხოლმე. მოსწავლეთა თვალ-ყურის დევნებით, როცა ისინი ამოცანებს ხსნიან, ჩვენ თვალ-ყურს ვადევნებთ მათ მიღწევებს სწავლაში, მათ განწყობას და სასწავლო-აღმზრდელითი მუშაობის ეფექტიანობას.

თემა: ფიზიკის ამოცანები, როგორც სწავლებისა და აღზრდის საშუალება და მათი ადგილი სასწავლო პროცესში.

ანოტაცია.

ნაშრომში განხილულია:

1. სასწავლო ამოცანის რაობა, რომ სასწავლო ამოცანა ესაა განსახილველი თემის გარშემო აღმრული პრობლემა, რომლის გადასაწყვეტად საჭიროა: ა) პრობლემის ანალიზი; ბ) ამოხსნის გზების ძიება; გ) მიღებული შედეგების/შედეგის ანალიზი. სასწავლო თემის განხილვისას აუცილებელია, ამოცანებში დასახული პრობლემა მიზნობრივად სწორად იყოს შერჩეული და ჰქონდეს ღირებულებები.
2. სასწავლო პროცესში ამოცანების გამოყენების მიზანი:
 - ა) პრობლემური სიტუაციის შექმნა და გადაწყვეტა;
 - ბ) ახალი ცნებების მიწოდება და განზოგადება;
 - გ) ცოდნის სიტუაციისა და სიღრმის შემოწმება;
 - დ) მოტივაციის ამაღლება, შემოქმედებითი უნარების განვითარება და განმტკიცება;
 - ე) საგანთაშორისი კავშირის აღქმა და დაზუსტება.

ნაშრომში ნაჩვენებია სხვადასხვა ხასიათის ამოცანების გამოყენების მაგალითები თითოეული მიზანდასახულობის განსახორციელებლად.

მოცემულია ამოცანების აღმზრდელითი მნიშვნელობა. ამოცანის ამოხსნა წარმოადგენს მოსწავლეთა შრომისმოყვარეობის, მიზანდასახული მუშაობისა და ნებისყოფის განმტკიცების საშუალებას.

ზურაბ ბართაია - ჩხატაურის მუნიციპალიტეტი, ქვაბლის საჯარო სკოლის ფიზიკის წამყვანი მასწავლებელი. მეცნიერებათა დოქტორი.

ლიტერატურა:

1. ზ. ბართაია შ. სურგულაძე “საყრდენი კონსპექტებით მუშაობის გამოცდილება“ . ბროშურა თბილისი 1991 წ.
2. ზ. ბართაია „საწარმოო გარემოს როლი ფიზიკის სწავლებისას“ - ჟურნალი „ფიზიკა და მათემატიკა სკოლაში“ 1994წ. #6;
3. ი. ბელიკოვი - „ამოცანათა ამოხსნა ფიზიკაში - ზოგადი მეთოდები“;
4. ვ. კობახიძე „სავარჯიშოებისა და ამოცანების კრებული ფიზიკაში“ - სახელმძღვანელო თბილისი 1995წ.
5. სხვადასხვა ავტორთა მოქმედი სახელმძღვანელო ამოცანათა კრებულები.